

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003年7月24日 (24.07.2003)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/061220 A1

(51) 国際特許分類: H04L 12/56, H04B 7/26

(21) 国際出願番号: PCT/JP01/11650

(22) 国際出願日: 2001年12月28日 (28.12.2001)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ノキア
コーポレイション (NOKIA CORPORATION) [FI/FI];
FIN-02150 エスプー エフアイエヌ-02150 ケイララ
デンティエ 4 Espoo (FI).

(72) 発明者: および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): シヴァク
マーティーブイエルエヌ (SIVAKUMAR, T.V.L.N.)
[IN/JP]; 〒121-0011 東京都足立区中央本町3-17-17 福

島コーポ 201号 Tokyo (JP). 陳洪源 (CHEN, Hongyuan)
[CN/JP]; 〒206-0823 東京都稲城市平尾3-1-13-402
Tokyo (JP). 黄楽平 (HUANG, Leping) [CN/JP]; 〒
332-0001 埼玉県川口市朝日1-1-1-413 Saitama (JP). 鹿
島毅 (KASHIMA, Tsuyoshi) [JP/JP]; 〒221-0075 神奈
川県横浜市神奈川区白幡上町16-27 Kanagawa (JP).
平瀬吉也 (HIRASE, Yoshiya) [JP/JP]; 〒190-0022 東京
都立川市錦町2-7-8-301 Tokyo (JP). 巍崔 (CUI, Wei)
[CN/JP]; 〒151-0053 東京都渋谷区代々木5-33-2-305
Tokyo (JP).

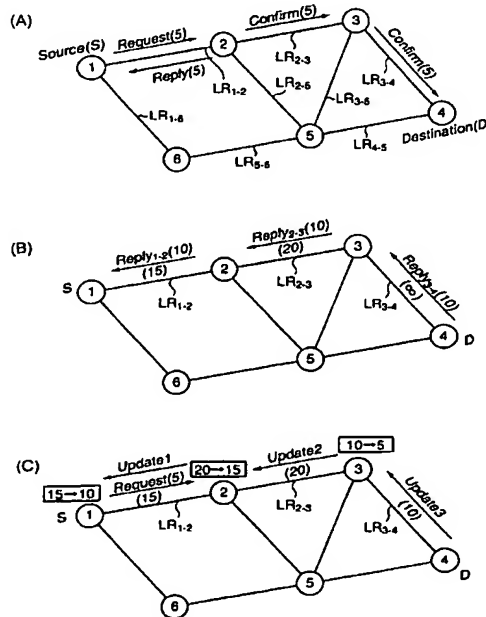
(74) 代理人: 萩原 誠 (HAGIHARA, Makoto); 〒105-0014 東
京都港区芝二丁目1番33号 第三渡邊ビル9階 Tokyo
(JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB,
BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO,

[続葉有]

(54) Title: ROUTING METHOD FOR MOBILE AD-HOC NETWORK

(54) 発明の名称: 移動体アドホックネットワークにおけるルーティング方法



(57) Abstract: A node selecting method for a mobile ad-hoc network characterized by comprising a first step of reserving a communication band on a route by seeking a communication route from a source node to a destination node through intermediate nodes according to an ad-hoc on-demand distance vector (AODV) algorithm, a second step of storing information on the communication band width of the link route connecting

[続葉有]



NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

添付公開書類:
— 国際調査報告書

- (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

adjacent intermediate nodes on the communication route in the intermediate nodes, and a third step collecting the information of the available communication band width of the link route and sending it to the source node when the destination node on the route makes a route response and sends it to the source node.

(57) 要約:

移動体アドホックネットワークにおいて、アドホックオンデマンド距離ベクトル (AODV) アルゴリズムを用いてソースノードから中間ノードを経由して目的地ノードまでの通信経路を探索する、経路上の通信帯域を予約する第1のステップと、前記通信ルート上で互いに隣接する前記中間ノード同士を結ぶリンクルート上の通信帯域幅の情報を前記中間ノードに格納する第2のステップと、前記経路上の目的地ノードから前記ソースノードに向かってルート応答を行う際、前記経路の利用できる通信帯域幅の情報を収集して、前記ソースノードに伝達する第3のステップと、を具備することを特徴とするノード選択方法。

明 細 書

移動体アドホックネットワークにおけるルーティング方法

技術分野

本発明はルーティング手法に係り、特に移動体アドホックネットワーク (Mobile Ad-hoc Network : M A N E T) において好適に使用可能なルーティングアルゴリズムとそれを用いたルーティング手法に関する。

背景技術

M A N E T は、複数の移動可能なノード（以下、単にノードという）で構成されており、任意のノード間で隣接するノードを介して通信が可能である。

今、M A N E T 内のある特定のノード（以下ソースノード S という）から、他の特定のノード（以下目的地ノード D という）に対してパケットの伝送を行なおうとする場合、複数のノード間をリンクする通信ルートを確立する必要がある。

このような通信ルートの確立に用いられるプロトコルとして距離ベクトル (Distance Vector : D V) ルーティングプロトコルが知られている。

DV 方式では、各ノードはまず最初に自分のアドレスをブロードキャストする。この結果、各ノードは自分に隣接するノードの情報（ノードの存在やそのノードまでの「距離」）を得ることが出来る。次にこの情報をまとめてブロードキャストすると、隣接ノードのさらに隣のノードまで情報が得られる。各ノードは得られた情報をもとに、自分と直接隣接していないノードまでの経路を計算して、自分の経路表に保存する。

このようにしてノードが次々と経路表に保存されている経路情報を隣接ノードに伝播していく。隣接ノードは新たに得られた情報をもとに自分の経路情報を更新する。

この方式は実装が容易という長所がある半面、情報伝播が遅いほか、ノ-

ドとリンクの状況が常に変動しているアドホックネットワークの状況のもとで各ノードの経路表を維持するためには、膨大な量のコントロールメッセージを必要とするなど問題が出てくるという欠点がある。

また、通信ルートを確立しようとするたびに、同一の手順を繰り返す必要があり、ルート確立に時間がかかるという問題もあった。以上の問題解決するアルゴリズムとして、アドホックオンデマンド距離ベクトル (Ad-hoc On-demand Distance Vector : AODV) ルーティングプロトコルが知られている。

AODVもDVと同様なブロードキャストベースのルーティングアルゴリズムであるが、DVと比べて、最大の特徴は要求に応じて (on-demand) 経路探索を行う。具体的に言うと、DVがデータパケットを伝送するまえに、あらかじめすべてのノードまでの経路を見つけ、保存しておく。それとは違い、AODVはデータパケットを目的地まで送る要求が来ないと、経路の探索を行わない。それによって、全部のノードまでの経路情報を維持、更新するために送信するコントロールメッセージを節約できるようになった。

また、AODVは、経路確立に際してDVのように毎回ブロードキャストを行う必要がなく、前回経路探索の時に中間ノードが収集し、記録している自身から目的地ノードまでのルート情報を活用して、目的地ノードの代理として返信を行うことにより、ネットワーク全体のブロードキャストを避けて、ブロードキャストの回数を削減し、通信帯域を無駄に消費することを防止している。

中間ノードはルーティングテーブルを具備しており、このルーティングテーブルには①自身のノードからルート形成可能な隣接ノードのアドレス、②その隣接ノードを経由して目的地ノードDに到達するまでの最短ホップ数が記憶されている。

図1はノード数が7で構成されるMANETを示す図で、(a)はルーティングテーブルのフォーマットを、(b)は各ノードにおけるルーティングテー

ブルの内容を示している。図 1 (a) に示されるルーティングテーブルは、中間ノード 2 でのルーティングテーブルの内容を示している。なお、図 1 の MANET においてはノード 1 がソースノード S に、ノード 4 が目的地ノード D になっている。

各ノードでのルーティングテーブルは、ソースノード S から最初に隣接中間ノード 2, 5, 6 に対してルート調査メッセージパケットのブロードキャストが行なわれ、目的地ノード D がこれを受信し、ソースノード S に対して返信することにより、作成される。図 1 に示す例では、ソースノード S は通信ルートとして、ソースノード 1 - ノード 5 - 目的地ノード D が確立される。

次にほかのソースノード 8 が目的地ノード 4 に送信したい時には、ノード 8 は自分と隣接しているノード 6 に対して、ルート要求メッセージ (Route Request Message: RREQ) を発信する。RREQ を受信したノード 6 がノード 4 までの経路情報を格納しているので、ノード 4 の代理として格納されたルート情報をルート返信メッセージ (Route Reply Message: RREP) としてソースノード 8 に返信する。RREP を受取ったソースノード 8 は、この経路情報を受取って、自分のルーティングテーブルを更新して、ノード 6 向けにノード 4 宛てにデータパケットを送信する。

このように、AODV では、中間ノードがプロキシノードとして以前のルート調査メッセージパケットのブロードキャストによって収集し、ルーティングテーブルに格納しているルート情報を利用するので、ほかのノードから同じ目的地ノードまでの通信ルート確立要求を受取るとき、再ブロードキャストする必要がない。

したがって経路再確立までの時間を短縮出来、しかも通信帯域を無駄に消費することもない。

このように AODV アルゴリズムは、ソースノード S から目的地ノード D までの最適ルートを選択するのには適しているが、最適ルートとして保証されるのは、ホップ数の最短のルートであるということだけである。MANET

Tにおいて画像、データ、音声などのマルチメディア情報の通信を行おうとする場合、通信ルートの伝送サービス品質 (Quality of Service : QOS) が問題となる。

即ち、伝送しようとするメディア情報によって、遅延 (delay) や通信帯域幅 (bandwidth) を考慮して通信ルートを選択しなくてはならない。

上述した従来のAODVアルゴリズムでは、ルート中のQOS情報を問合わせるメッセージはルート調査メッセージ中には含まれておらず、中間ノードが経路のQoS情報を収集する手法に関して論じておらず、中間ノードは経路情報としてQOS情報を収集し格納してはいなかった。

そこで新たにQoS要求がある経路を確立するとき、経路のQOSを問合わせるQOSルート調査メッセージ (QOS Route Search Message) をMANET中のすべてのノードに対して発信しなければならなかった。このとき、AODVの二つの特徴、(1) オンデマンド、(2) 中間ノードが代理応答、は全部効かなくなった。毎回、ネットワーク中のノードに対してブロードキャストしなければならず、効率の悪いものとなっていた。

QOSを取入れたAODVアルゴリズムが Perkins 等によって、文献「“Quality of Service for Ad hoc On-Demand Distance Vector Routing”, IETF draft, draft-ietf-manet-qos-00.txt, 14 July 2000」に提案されている。

Perkins 等は、QOSルーティングのためのいくつかのメッセージフォーマットを定義し、QOSパケットをルーティングするための一般的なアイデアを提案している。この提案でも、中間ノードは正確なQOS情報、特に帯域幅情報、を収集することは行わず、QOS情報はブロードキャスト (Broadcasting) により収集される。したがって上述した問題点を解決できないものである。

発明の開示

本発明は上述した課題を解決するためになされたもので、ルーティングの

ために必要とされるルート制御パケットの量を削減し、ルート調査 (Route Search) の応答時間を短縮することの出来るルーティング方法を提供することを目的とする。

本発明の目的は、AODV の特徴 1) オンデマンド、2) 中間ノードの代理応答を保ち、サービス品質が保証できる経路制御手法まで拡張して、ネットワークのサイズが大きくなってもコントロールパケット量を妥当な範囲に制御することの出来るルーティングアルゴリズムを提供することにある。

本発明の経路制御手法は、移動体アドホックネットワークにおいて AODV アルゴリズムを用いてソースノードから中間ノードを経由して目的地ノードまでの経路を探索する、経路上の通信帯域資源を予約する第 1 のステップと、前記通信経路上で互いに隣接する前記中間ノード同士を結ぶリンク上の利用できる通信帯域幅の情報を前記中間ノードに格納する第 2 ステップと、前期経路上の前記目的地ノードから前期ソースノードに向かって経路応答を行う際、経路上の利用できる通信帯域幅の情報を収集、伝送する第 3 ステップを具備することを特徴とする。

また、本発明のルーティング手法は、前記ソースノードあるいはほかのソースノードから経路選択要求が帯域幅を指定して前記中間ノードに対して行なわれた際、前記通信経路の前記経路上の利用できる帯域幅が指定帯域幅より大きいときには、前記中間ノードは代理として前記ソースノードに対して前記指定帯域幅での伝送を許可する応答を行い、前記目的ノードに向う前記通信ルート上の前記中間ノードに対して前記指定帯域幅での伝送を保証した確認応答を行う第 4 のステップを具備することを特徴とする。

さらに、本発明の経路制御手法は、前記確認応答が前記目的地ノードに到達すると、前記通信ルート上の前記中間ノードは前記リンクルートの前記通信帯域幅を前記指定帯域幅だけ更新する第 5 のステップを具備することを特徴とする。

図面の簡単な説明

図1は、MANETの各ノードにおける従来のルーティングテーブルを説明する図、図2は、本発明のルーティング手法を説明する図である。

発明を実施するための最良の実施の形態

図2に示すMANETは、6個の移動体ノード1～6で構成され、各ノード間には図に示すような8個のリンクルート LR_{1-2} , LR_{2-3} , LR_{3-4} , LR_{4-5} , LR_{5-6} , LR_{1-6} , LR_{2-5} , LR_{3-5} が形成されている。ここでノード1はソースノードS、ノード4は目的地ノードDである。

ソースノードSから目的地ノードDまでの通信ルートを設定すると共にプロキシ（Proxy）ノードを設定するまでの手順は、前述したAODVを用いたルーティングプロトコルを用いて行なわれる。

この結果、プロキシノードとしてノード2が設定され、通信ルートとして、 $LR_{1-2}-LR_{2-3}-LR_{3-4}-LR_{3-4}$ が設定されている。

本発明のアルゴリズムではソースノードSがルートのQOSとして通信帯域幅を指定してプロキシノード2に問い合わせを行う手順が後に予定されているので、各ノード1, 2, 3はリンクルート LR_{1-2} , LR_{2-3} , LR_{3-4} の帯域幅をそれぞれのノードのルーティングテーブルに格納する。

仮にリンクルート LR_{1-2} , LR_{2-3} , LR_{3-4} の帯域幅が図2（B）に示すようにそれぞれ15kbit/s, 20kbit/s, 10kbit/sであった場合、ノード1、ノード2、ノード3にはノード1からノード2まで、ノード2からノード3まで、ノード3からノード4までの帯域幅の情報 BW_1 , BW_2 , BW_3 として「15」, 「20」, 「10」が格納される。なお目的地ノードDであるノード4にはノード4自身までの帯域幅の情報として「 ∞ 」が格納される。

次に、目的地ノードDからソースノードSに向ってルート応答（Route Reply）を行う際の手順について説明する。このルート応答は、設定されたルート $LR_{1-2}-LR_{2-3}-LR_{3-4}$ にどれだけの帯域幅を有するパケットを

ソースノードSから目的地ノードDに対して伝送出来るかのQOS情報を与えるものである。図2(B)に示す場合について説明する。ノード4からノード3への応答では、ノード4には帯域幅の情報として「 ∞ 」を格納されており、ルート応答として「 ∞ 」が伝送される。これを図中に $\text{Reply}_{3-4}(\infty)$ と表示している。

ノード3はその情報を受け取って、ルート LR_{3-4} の帯域幅「10」であるから、小さい方が選択されて、ノード4までの経路帯域幅を「10」としてルーティングテーブルに格納する。次にノード3からノード2への応答では、ルーティングテーブルに格納されるノード4までの経路帯域幅は「10」であるから、ルート応答として「10」が伝送される。これを図中に $\text{Reply}_{2-3}(10)$ と表示している。

つぎに、ノード2はその情報を受け取って、ルート LR_{2-3} のリンク帯域幅の情報として「20」が与えられるが、ノード3からの経路帯域幅が「10」であるから、小さい方が選択されて、経路帯域幅としてルーティングテーブルに格納される。ノード2からノード1への応答では、前記格納されたノード4までの経路帯域幅「10」を応答として伝送される。これを図中に $\text{Reply}_{1-2}(10)$ と表示している。

最後に、ノード1はその情報を受け取って、ルート LR_{1-2} のリンク帯域幅の情報として「15」が与えられるが、ノード2から受け取ったノード4までの経路帯域幅が「10」であるから、小さい方が選択されて、経路帯域幅としてルーティングテーブルに格納される。

このようにして、すべてのリンクルート LR_{1-2} , LR_{2-3} , LR_{3-4} を通過することの出来る最小帯域幅の情報がソースノードSに伝送される。

これにより、設定された通信ルート $\text{LR}_{1-2}-\text{LR}_{2-3}-\text{LR}_{3-4}$ でのQOS情報である帯域幅の情報がソースノードSに与えられることになる。したがってソースノードSは帯域幅10 kbit/s までのパケットを通信ルートを介して伝送出来る。

次に、新たにソースノード S が帯域幅 5 kbit/s のパケットを目的地ノード D に伝送する場合について説明する。

パケットの伝送要求はソースノード S からプロキシノード 2 に対してルート選択要求として行なわれる。これを図 2 (A) に Request (5) として表示している。このルート選択要求 Request (5) は通信ルートの最小帯域幅「10」よりも小さいので、伝送は許可される。このときプロキシノード 2 はソースノード S に対して伝送を許可する応答を行う。これを図 2 (A) に Reply (5) として表示している。

ついで、プロキシノード 2 は、ノード 3 に対して伝送を保証する確認応答を行う。この確認応答を受取ったノード 3 は目的地ノード D に対して確認応答を行う。これにより通信ルート $L R_{1-2} - L R_{2-3} - L R_{3-4}$ を介して指定された帯域幅「5」を持つパケットの伝送が可能となる。

上述した確認応答を Confirm (5) として図 2 (A) に表示している。確認応答が中間ノード 2, 3 を通過するとき、次のパケットの伝送に備えて、各ノードは自分と隣接するノードの間のリンク帯域情報を更新する。各ノード 1, 2, 3 に格納していた利用できる通信帯域幅 (Available Bandwidth) の情報「15」, 「20」, 「10」を「10」, 「15」, 「5」に更新する。

即ち、パケットの伝送で使用された帯域幅「5」だけ、格納されていた目的地までの経路帯域幅を減ずるような更新 (Update) が行なわれる。

この更新は、目的地ノード D からソースノード S に向って通信経路上を前述した図 2 (B) に示すルート応答と同一の手順で行なわれる。

ノード 3 に対する更新を Update 3、ノード 2 に対する更新を Update 2、ノード 1 に対する更新を Update 1 として図 2 (C) に表示している。

更新するとき、前記目的地ノード D からソースノード S に向ってルート応答 (Route Reply) を行う際の手順と同様に、目的地ノード D はノード自身までの帯域幅 ∞ を Update メッセージに格納して、ノード 3 に送信する。ノード 3 では、Confirm パケットによって更新された LR_{3-4} と Update メッセージに含

まれる経路帯域幅情報の小さい方がノード3から目的地ノードまでの経路帯域幅として選択されて、ルーティングテーブルに格納される。ノード1, 2に格納されるノード4までの経路帯域幅情報も同じように Update パケットによって更新される。

更新の結果、ノード1, 2, 3からノード4までの利用できる経路帯域幅は全部「5」に更新される。

以上説明したように本発明では、目的地ノードDからソースノードSへのルート応答時に、ルートの帯域幅の情報が同様に伝送されることを特徴としている。

またルートの帯域幅の情報は各中間ノードに格納され、逐次更新される。

本発明では、ルート応答時のパケットをルートの帯域幅を測定するために使用しているので、別途制御用のメッセージパケットを用意する必要はない。

またノードには帯域幅の情報を含むルート情報が格納されており、リンクルートの帯域幅の情報が変化したことを各ノードが検知するとそのルート情報を更新するようにしているので、設定された通信ルートを通過することの出来るパケットの正確な帯域幅を知ることが出来る。

したがって本発明では、各ノードが目的地ノードDに対して正確なルート情報を有していることを保証することが出来る。また各ノードに格納されているルート情報は逐次更新されるので、リンクルートの現在の状態を正確に反映している。

このようにして本発明では、ルーティングのために必要とされるルート制御パケットの量を削減し、ルート調査の応答時間を短縮している。

請 求 の 範 囲

1. 移動体アドホックネットワークにおいてAODVアルゴリズムを用いてソースノードから中間ノードを経由して目的地ノードまでの通信経路を探索する、経路上の通信帯域を予約する第1のステップと、

- ・前記通信ルート上で互いに隣接する前記中間ノード同士を結ぶリンクルート上の通信帯域幅の情報を前記中間ノードに格納する第2のステップと、

- ・前記経路上の目的地ノードから前記ソースノードに向ってルート応答を行う際、前記経路の利用できる通信帯域幅の情報を収集して、前記ソースノードに伝送する第3のステップと、

を具備することを特徴とするノード選択方法。

2. 請求項1に記載のノード選択方法において、

前記ソースノード、または他のソースノードから経路選択要求が帯域幅を指定して前記中間ノードに対して行なわれた際、前記通信経路の前記経路上の利用できる通信帯域幅が指定帯域幅より大きいときには、前記中間ノードは代理として前記ソースノードに対して前記指定帯域幅での伝送を許可する応答を行い、

前記目的ノードに向う前記通信ルート上の前記中間ノードに対して前記指定帯域幅での伝送を保証した確認応答を行う第4のステップを具備することを特徴とするノード選択方法。

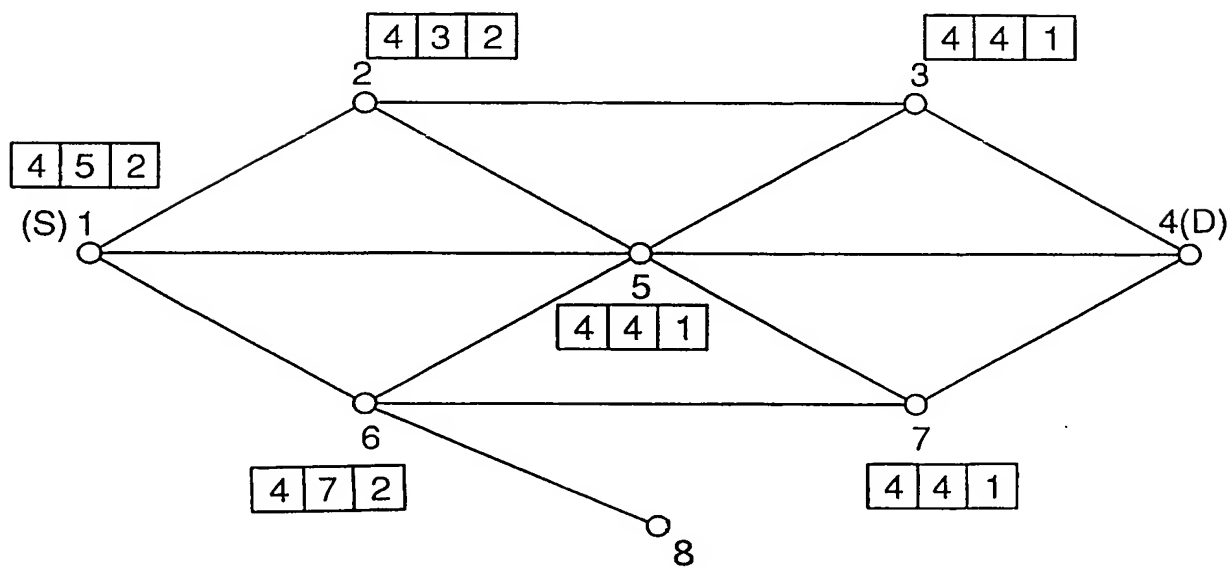
3. 請求項2に記載のノード選択方法において、

前記確認応答が前記目的地ノードに到達すると、前記通信ルート上の前記中間ノードは前記リンクルートの前記通信帯域幅を前記指定帯域幅だけ更新する第5のステップを具備することを特徴とするノード選択方法。

1 / 2

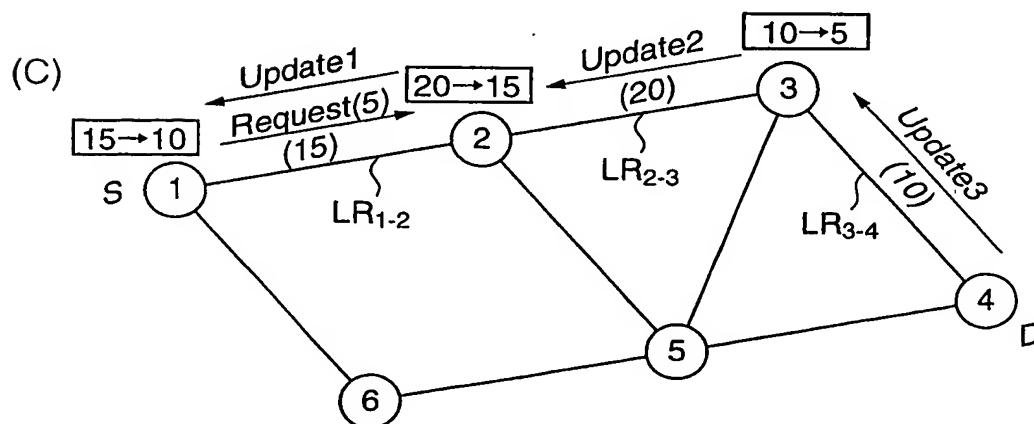
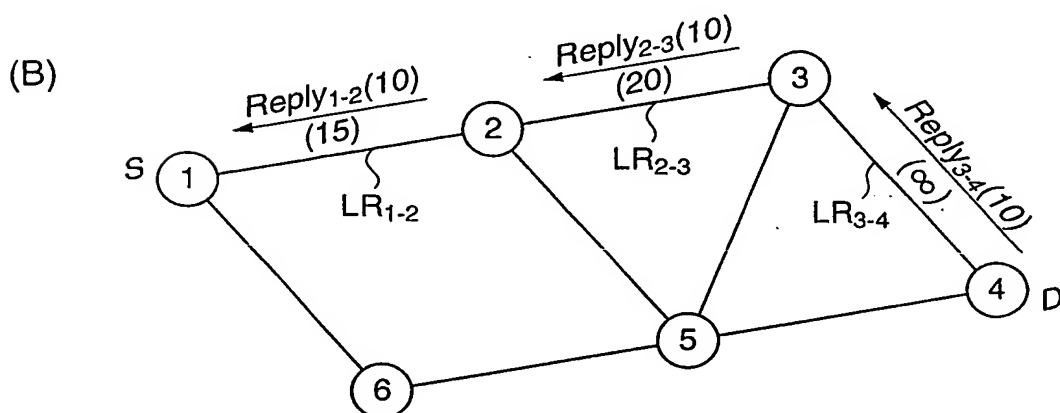
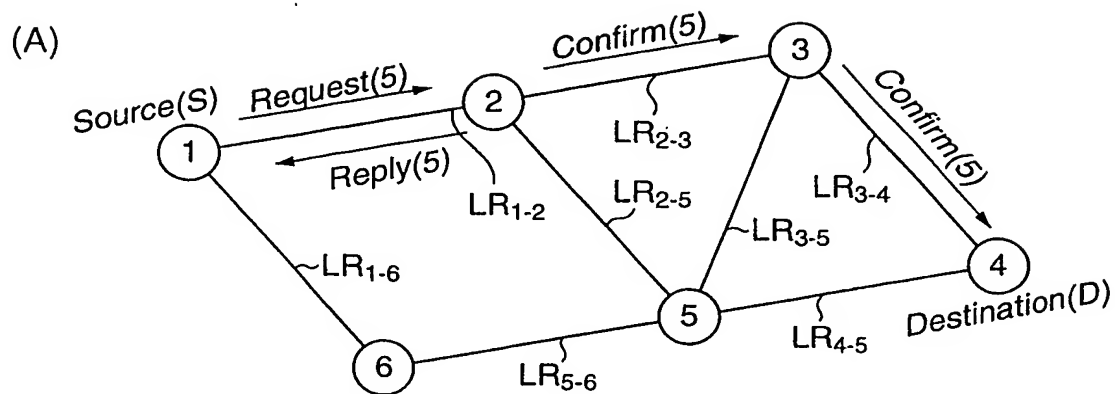
目的地 ノード番号	隣接 ノード番号	目的地ノードまで の最短ホップ数
4	3	2

(a)



(b)

2 / 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PC 01/11650

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04L12/56, H04B7/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04L12/56, H04B7/26, H04L12/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP, 973303, A2 (Fujitsu Ltd.), 19 January, 2000 (19.01.00), Par. Nos. [0005] to [0011]; Fig. 24 & JP 2000-32048 A (Par. Nos. [0004] to [0012]; Fig. 24)	1-3
Y	EP, 609654, A2 (NEC Corp.), 10 August, 1994 (10.08.94), Page 4, line 46 to page 5, line 23; Figs. 8, 9 & JP 6-338918 A (Par. Nos. [0009] to [0011]; Figs. 1, 2) & EP 609654 B1 & US 5636212 A & CA 2112756 A & DE 69425766 E & JP 6-338903 A & JP 6-205040 A	1-3
Y	Charles E. Perkins, et al., "Quality of Service for Ad hoc On-Demand Distance Vector Routing", Internet Draft, draft-perkins-manet-aodvqos-00.txt, Mobile Ad Hoc Networking Working Group, 14 November, 2001 (14.11.01), Page 1	1-3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
20 March, 2002 (20.03.02)

Date of mailing of the international search report
02 April, 2002 (02.04.02)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PC 01/11650

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Charles E. Perkins, et al., "Ad hoc On-Demand Distance Vector (AODV) Routing", Internet Draft, draft-ietf-manet-aodv-09.txt, Mobile Ad Hoc Networking Working Group, 09 November, 2001 (09.11.01), Whole document	1-3
A	Mitsuaki KAKEMIZU, "ATM Mou ni Okeru VC Setsuzoku no Kosokuka Hoshiki to Sono Hyoka", The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers Gijutsu Kenkyu Hokoku SSE95-195, The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, "3 Kosoku VC Setsuzoku Hoshiki" no Fushi	1-3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int. Cl. 7 H04L 12/56, H04B 7/26

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int. Cl. 7 H04L 12/56, H04B 7/26, H04L 12/28

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	EP 973303 A2 (FUJITSU LIMITED) 2000. 01. 19 [0005] - [0011], 第24図 & JP 2000-32048 A (【0004】 - 【0012】 , 【図24】)	1-3
Y	EP 609654 A2 (NEC CORPORATION) 1994. 08. 10 第4頁, 第46行 - 第5頁, 第23行, 第8図, 第9図 & JP 6-338918 A (【0009】 - 【0011】 ,	1-3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

20. 03. 02

国際調査報告の発送日 02.04.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

間野 裕一

5X

9744

電話番号 03-3581-1101 内線 3594

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	<p>【図1】 , 【図2】)</p> <p>&EP 609654 B1</p> <p>&US 5636212 A</p> <p>&CA 2112756 A</p> <p>&DE 69425766 E</p> <p>&JP 6-338903 A</p> <p>&JP 6-205040 A</p>	
Y	Charles E. Perkins, et al., "Quality of Service for Ad hoc On-Demand Distance Vector Routing", INTERNET DRAFT, draft-perkins-manet-aodvqos-00.txt, Mobile Ad Hoc Networking Working Group, 2001.11.14 Page 1	1-3
A	Charles E. Perkins, et al., "Ad hoc On-Demand Distance Vector (AODV) Routing", INTERNET DRAFT, draft-ietf-manet-aodv-09.txt, Mobile Ad Hoc Networking Working Group, 2001.11.09 whole document	1-3
A	掛水光明, 「ATM網におけるVC接続の高速化方式とその評価」, 電子情報通信学会技術研究報告 SSE95-195, 社団法人電子情報通信学会, 1996.03.15 「3 高速VC接続方式」の節	1-3